

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-339770

(43)Date of publication of application : 07.12.2001

(51)Int.Cl.

H04Q 7/38

H04M 3/00

H04Q 7/34

(21)Application number : 2000-160426

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 30.05.2000

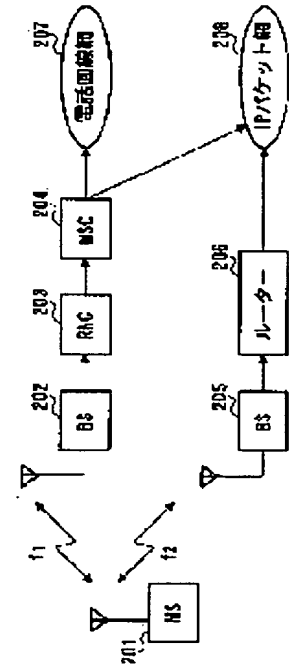
(72)Inventor : MIYA KAZUYUKI

## (54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM AND COMMUNICATION TERMINAL FOR ITS USE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent lowering of transmission rate at an edge of cover area, and also enhance a frequency usage rate by suppression of interference, thereby increasing the number of accommodating channel without dropping of average throughput.

**SOLUTION:** A voice signal of frequency  $f_1$  transmitted from a mobile station (MS) 201 which is a communication terminal is received at a base station (BS) 202, so that received data obtained through determined processing is sent to a mobile switching station 204 via a radio network control station 203. At MSC, data from several base stations is tied in a bundle so as to be sent to a telephone line network 207. A high speed packet of frequency  $f_2$  transmitted from the mobile station 201 is received at a base station (BS) 205, then received data obtained through a predetermined processing is routed at a router 206 so as to be sent to an IP (internet protocol) network 208.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.10.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-339770

(P2001-339770A)

(43) 公開日 平成13年12月7日 (2001.12.7)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

テーマコード(参考)

H04Q 7/38

H04M 3/00

B 5K051

H04M 3/00

H04B 7/26

109A 5K067

H04Q 7/34

H04Q 7/04

C

審査請求 有 請求項の数 9 OL (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-160426(P2000-160426)

(22) 出願日 平成12年5月30日(2000.5.30)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 宮 和行

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 100105050

弁理士 鷲田 公一

Fターム(参考) 5K051 AA03 BB01 BB02 CC01 CC02

CC07 DD15 FF07 GG15 HH15

5K067 AA22 BB02 BB21 CC08 CC10

EE04 EE10 EE16 EE54 EE56

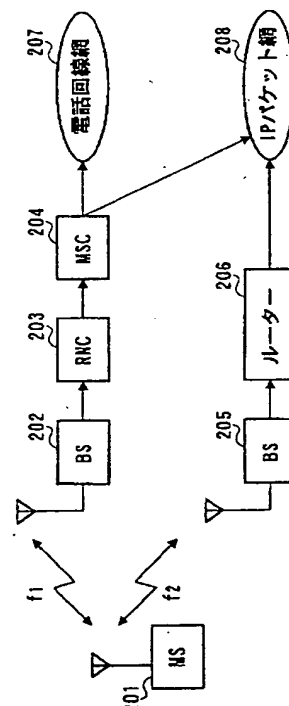
GG01 HH11 JJ71 JJ78

(54) 【発明の名称】 無線通信システム及びそれに用いる通信端末装置

(57) 【要約】

【課題】 カバーエリアのエッジで伝送レート（スループット）が低下することを防止すると共に、与干渉を抑圧することで周波数利用効率を上げ、平均スループットを落とすことなく収容チャネル数を上げること。

【解決手段】 通信端末である移動局（MS）201から送信された周波数f1の音声信号は、基地局（BS）202で受信され、所定の処理がなされて得られた受信データが無線ネットワーク制御局203を介して移動交換局204に送られる。MSCでは、いくつかの基地局からのデータが束ねられて、電話回線網207に送られる。一方、移動局（MS）201から送信された周波数f2の高速パケットは、基地局（BS）205で受信され、所定の処理がなされて得られた受信データがルーター206でルーティングされてIP（インターネットプロトコル）網208に送られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 比較的広い領域の第1セル及び前記第1セルよりも狭い領域の第2セルが重なるオーバレイ構造を有する無線通信システムにおいて、前記第1セルのシステムと前記第2セルのシステム間で無線伝送方式が異なり、前記第2セルのシステムが伝送レートが高い回線を含むシステムであり、移動局が前記第1セルのシステムと前記第2セルのシステムのうちから所望の接続を希望するシステムを選択し、選択したシステムと通信を行うことを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】 前記第1セルのシステム及び前記第2セルのシステムは、共通の制御局により制御され、交換機を介して電話回線網に接続されることを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

【請求項3】 前記第1セルのシステム及び前記第2セルのシステムの少なくとも一方のシステムがルーターを介してIPパケット網に接続されることを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

【請求項4】 異なる回線で同時に前記第1セルのシステム及び前記第2セルのシステムと通信を行うことが可能であることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の無線通信システム。

【請求項5】 移動局は、第1セル及び第2セルにおけるサービス、通信環境、及び自局の移動速度からなる群より選ばれた少なくとも一つを考慮してシステムを選択することを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載の無線通信システム。

【請求項6】 第1セルにおいてCDMA-FDDシステムが採用され、第2セルにおいてCDMA-TDDシステムが採用されることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれかに記載の無線通信システム。

【請求項7】 比較的広い領域の第1セル及び前記第1セルよりも狭い領域の第2セルが重なるオーバレイ構造を有する無線通信システムにおける各セルからの下り回線信号を監視する監視手段と、前記監視手段で監視された情報及び自局の接続要求から接続すべきセルのシステムを選択する選択手段と、前記選択手段で選択されたシステムの基地局と通信接続を行う通信接続手段と、を具備することを特徴とする通信端末装置。

【請求項8】 選択手段は、第1セル及び第2セルにおけるサービス、通信環境、及び自局の移動速度からなる群より選ばれた少なくとも一つを考慮してシステムを選択することを特徴とする請求項7記載の通信端末装置。

【請求項9】 請求項7又は請求項8記載の通信端末装置からの接続要求情報及び自局で測定した通信状況情報に基づいて前記通信端末装置に対する接続の可否を判断する判断手段と、前記判断手段の判断結果が接続可である場合に前記通信端末装置と通信接続を行い、前記判断手段の判断結果が接続不可である場合に前記通信端末装置に接続不可を通知する通信接続手段と、を具備するこ

とを特徴とする基地局装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタル無線通信システムにおいて使用される通信端末装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年のインターネット関連技術の発達に伴い、インターネットで音楽配信などの種々のサービスを提供できるようになってきている。このようなサービスでは、下り回線の伝送量が非常に多くなる。下り回線の伝送量が多いサービスを実現するために、下り回線における高速パケット伝送に大きな期待が寄せられている。そして、この下り回線における高速パケット伝送について、さまざまな技術開発が行われている。

【0003】 セルラシステムにおいては、高速パケットの無線伝送システムとして、HDR (High Data Rate) と呼ばれるシステムが提案されている。このシステムは、従来のIS-95と呼ばれるCDMA (Code Division Multiple Access) システムと、上下回線ともに同一帯域幅 (1.25MHz) を使用するものである。このHDRシステムは、無線区間で音声や低速パケットを収容するIS-95システムと周波数によって分離し、さらにバックボーン (インフラ) でもIS-95システムから分離してインターネットアクセスに特化させている。

【0004】 HDRシステムにおいては、送信電力制御を行わない無線伝送方式を採用しており、常に最大パワで伝送することで、低速レートの音声をサービスするIS-95と同一カバーエリアで高速パケット伝送のサービスを実現している。このため、このシステムでは、図7に示すように、IS-95 (音声サービス: f1) とHDRシステム (高速パケット伝送サービス: f2) に関してセル及びアンテナを共有している。

【0005】 一般に、パケットは音声などに比べて伝送遅延が許容できるため、HDRではソフトハンドオーバーは行わず、ハードハンドオーバーによる切替えを行う。しかしながら、ハードハンドオーバーを行う場合でも、サービスエリアに穴を空けない、すなわちどこでも通信可能にするためには、カバーエリアのエッジまで回線を保持する必要がある。

【0006】 高速パケットはシンボルレートが高いため、所要送信パワが低速レートのチャネルに比べて大きい。したがって、カバーエリアのエッジまで高速パケットの回線を保持するには、かなりの送信パワが必要になる。このため、高速パケットのチャネルが他のチャネルに対して大きな干渉となり、その結果システム容量の減少の要因になる。

【0007】 この問題を解決するために、HDRシステムでは、常時最大パワで送信し、回線状況に応じて割り当て時間や伝送レートを変更するようになっている。す

なわち、図 8 に示すように、各ユーザに対しては、同じ最大パワで送信するが、個々のユーザの回線状況に応じて割り当て時間や伝送レートを変更する。このように、HDR システムでは、カバーエリアのエッジで伝送レート（平均スループット）を落とすことにより、回線を保持するようにしている。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、HDR システムでは、基地局直下において、高い伝送レート（スループット）を確保できるものの、カバーエリアのエッジに向かうにしたがって伝送レートが落ちるという問題がある。これは、音声サービスを行う IS-95 システムと同一のカバーエリアを確保することで、両システムのセル及びアンテナを共有できることを特徴としているためである。

【0009】さらに、HDR システムでは、同一エリア内において収容チャネル数が増加すると、限定されたキャリア周波数の中では、各キャリアでの平均スループットを落として収容する必要がある。反対に、各チャネルの平均スループットを維持するためには、限られたキャリア周波数においてあまり多くのユーザを収容することができなくなるために、チャネル数（ユーザ数）を制限する必要がある。

【0010】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、カバーエリアのエッジで伝送レート（スループット）が低下することを防止すると共に、与干渉を抑圧することで周波数利用効率を上げ、平均スループットを落とすことなく収容チャネル数を上げることができる無線通信システム及びそれに用いる通信端末装置を提供することを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明の無線通信システムは、比較的広い領域の第 1 セル及び前記第 1 セルよりも狭い領域の第 2 セルが重なるオーバレイ構造を有する無線通信システムにおいて、前記第 1 セルのシステムと前記第 2 セルのシステム間で無線伝送方式が異なり、前記第 2 セルのシステムが伝送レートが高い回線を含むシステムであり、移動局が前記第 1 セルのシステムと前記第 2 セルのシステムのうちから所望の接続を希望するシステムを選択し、選択したシステムと通信を行う構成を採る。

【0012】この構成によれば、オーバレイ構造を導入し、異なるサービスを同じカバーエリアにするのではなく、比較的広い領域のセル（マクロセル）とセル半径を小さくしたマイクロセルでそれぞれ収容させている。これにより、最適なシステムを選択することができるので、システムにおいてより効率良く通信、特に下り高速データ通信を行うことができる。

【0013】本発明の無線通信システムは、上記構成において、前記第 1 セルのシステム及び前記第 2 セルのシ

ステムは、共通の制御局により制御され、交換機を介して電話回線網に接続される構成を採る。

【0014】本発明の無線通信システムは、上記構成において、前記第 1 セルのシステム及び前記第 2 セルのシステムの少なくとも一方のシステムがルーターを介して IP パケット網に接続される構成を採る。

【0015】この構成によれば、ルーターなどの IP ネットワーク機器を介して IP パケット網に接続することにより、交換機を介する必要がなく、インフラの構築・管理コストを低減させることができ、これにより通信料を低減させることができる。

【0016】本発明の無線通信システムは、上記構成において、異なる回線で同時に前記第 1 セルのシステム及び前記第 2 セルのシステムと通信を行うことが可能である構成を採る。

【0017】この構成によれば、それぞれのシステムについて、それぞれの基地局と通信を同時に行うことができる。

【0018】本発明の無線通信システムは、上記構成において、移動局が、第 1 セル及び第 2 セルにおけるサービス、通信環境、及び自局の移動速度からなる群より選ばれた少なくとも一つを考慮してシステムを選択する構成を採る。

【0019】この構成によれば、サービスなどに応じて最適なシステムを選択することができるので、システムにおいてより効率良く通信、特に下り高速データ通信を行うことができる。

【0020】本発明の無線通信システムは、上記構成において、第 1 セルで CDMA-FDD システムが採用され、第 2 セルで CDMA-TDD システムが採用される構成を採る。

【0021】この構成によれば、非対称伝送である下り回線の高速伝送を、セル半径の小さいマイクロセルとして TDD システムに収容し、それ以外の伝送をマクロセルとして FDD システムに収容するので、システム全体における周波数利用効率を良くすることができる。特に、他チャネル同士が拡散コードで分割され、チャネル同士の干渉を前提とする CDMA システムにおいては特に有用である。

【0022】本発明の通信端末装置は、比較的広い領域の第 1 セル及び前記第 1 セルよりも狭い領域の第 2 セルが重なるオーバレイ構造を有する無線通信システムにおける各セルからの下り回線信号を監視する監視手段と、前記監視手段で監視された情報及び自局の接続要求から接続すべきセルのシステムを選択する選択手段と、前記選択手段で選択されたシステムの基地局と通信接続を行う通信接続手段と、を具備する構成を採る。

【0023】この構成によれば、最適なシステムを選択することができるので、システムにおいてより効率良く通信を行うことができる。

【0024】本発明の通信端末装置は、上記構成において、選択手段が、第1セル及び第2セルにおけるサービス、通信環境、及び自局の移動速度からなる群より選ばれた少なくとも一つを考慮してシステムを選択する構成を採る。

【0025】この構成によれば、サービスなどに応じて最適なシステムを選択することができるので、システムにおいてより効率良く通信、特に下り高速データ通信を行うことができる。

【0026】本発明の基地局装置は、上記構成の通信端末装置からの接続要求情報及び自局で測定した通信状況情報に基づいて前記通信端末装置に対する接続の可否を判断する判断手段と、前記判断手段の判断結果が接続可である場合に前記通信端末装置と通信接続を行い、前記判断手段の判断結果が接続不可である場合に前記通信端末装置に接続不可を通知する通信接続手段と、を具備する構成を採る。

【0027】この構成によれば、移動局がシステムを選択して基地局に接続要求を出したときに、通信状態などの種々の要因を考慮して基地局が接続の可否を判断す

る。

【発明の実施の形態】高速移動の端末の収容に関しては、あまりセル半径を小さくするとハンドオーバーの頻度が多くなり、その制御によって回線効率の低下が問題となるため、より大きなセル半径（マクロセル）に収容することが望ましい。そのため、高速移動する端末はマクロセルに収容し、低速移動する端末はマイクロセルに収容するといった、オーバーレイ構造を採用して、より効率良く端末を収容する方法が検討されている。すなわち、通常のオーバーレイ構造の発想は、同一システムを周波数により2つのセル（マイクロ/マクロ）に分離して、移動速度に応じて効率良く端末を収容することである。

【0029】本発明者は、このオーバーレイ構造に着目し、キャリア周波数が異なる2つ又はそれ以上の複数のシステム、例えばHDR方式とIS-95方式や、CDMA-FDD方式とCDMA-TDD方式などのように、無線伝送方式が異なる少なくとも2つのシステムで構成されたオーバーレイ構造において、通信サービスや通信環境（伝搬路状態、混雑度）に応じて、どれか一つのセル（システム）を選択することにより、下り高速パケット伝送を効率良く行うことができることを見出し本発明をするに至った。

【0030】すなわち、本発明の骨子は、比較的広い領域のセル及びこのセルよりも狭い領域のセルが重なるオーバーレイ構造を有する無線通信システムにおいて、移動局が各セルのシステムから所望の接続を希望するシステムを選択し、選択したシステムと通信を行うことにより、下り高速パケット伝送を効率良く行うことである。

あるいは、移動局が一方のシステムに通信環境や移動速度の測定結果及び接続希望を報告し、基地局側の判断に基づいて接続を決定して通信を行うことにより、通信を行う下り回線における高速パケットを効率良く行うことである。

【0031】以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1に係る無線通信システムにおけるオーバーレイ構造を示す図である。また、図2は、本発明の実施の形態1に係る無線通信システムにおける概略構成を示す図である。

【0032】図1に示すオーバーレイ構造においては、比較的広いエリアをカバーするマクロセル101の中に、比較的狭いエリアをカバーするマイクロセル102が重なっている。ここでは、説明を簡単にするために、マクロセル101においてサービスAを提供し、マイクロセル102においてサービスBを提供する場合について説明する。なお、オーバーレイ構造において重なるセルは2つに限らず3つ以上でも同様に考えることができる。また、無線伝送方式が異なるシステムについても、2つに限らず3つ以上でも同様に適用することができる。

【0033】また、ここでは、サービスAが音声サービスであり、周波数 $f_1$ を用いて伝送され、サービスBが高速パケット伝送サービスであり、周波数 $f_2$ を用いて伝送される場合について説明する。ここで、高速パケットとは、“高速伝送するパケット”又は“伝送レートの高いパケット”を意味する。

【0034】すなわち、本実施の形態では、「無線上での伝送レートが高いチャネルを含むシステム」をマイクロセル102に収容する。この場合、「無線上での伝送レートが高いチャネルを含むシステム」とは、無線上での伝送レートが高いチャネルのみで構成されたシステムや、無線上での伝送レートが高いチャネルを主に含むシステムを意味し、画像や音楽など、データ量が膨大なものを高速で伝送するシステムはもちろんのこと、音声のようにデータ量は少ないが、高速なパケットで瞬時に（短い伝送時間で）伝送するシステムも含む。

【0035】図2に示す無線通信システムにおいては、通信端末である移動局（MS）201から送信された周波数 $f_1$ の音声信号は、基地局（BS）202で受信され、所定の処理がなされて得られた受信データが無線ネットワーク制御局（以下、RNC（Radio Network Controller）と省略する）203を介して移動交換局（以下、MSC（Mobile Switching Center）と省略する）204に送られる。MSC204では、いくつかの基地局からのデータが束ねられて、電話回線網207に送られる。また、MSC204とIPパケット網208とも接続されており、必要に応じて、後述するように、一般にトンネリング技術を使用してIPパケット信号を伝送する。なお、電話回線網207としては、PSTN、I

SDNなどを含むものとする。

【0036】一方、移動局(MS)201から送信された周波数 $f_2$ の高速パケットは、基地局(BS)205で受信され、所定の処理がなされて得られた受信データがルーター206でルーティングされてIP(インターネットプロトコル)パケット網208に送られる。

【0037】このように、一方のシステムがRNC203からMSC204を介して電話回線網に接続され、他方のシステムが無線リソース管理などの制御機能を有するルーター206を介してIPパケット網208に接続している。ルーターを介してIPパケット網に接続することにより、交換機を介する必要がなく、インフラの構築・管理コストを低減させることができ、これにより通信料を低減させることができる。

【0038】サービスが異なるシステムのオーバーレイ構造を有するシステムにおける移動局は、図3に示す構成を有する。なお、移動局は、複数のシステム(基地局)と通信可能であり、複数の受信系列を備えているが、図3においては説明を簡単にするために一列のみを表記している。

【0039】アンテナ301を介して受信した信号は、無線回路302で所定の無線受信処理(ダウンコンバート、A/D変換など)が行われる。無線受信処理された信号は、復調回路303に送られて、復調処理されることにより受信データとなる。また、無線受信処理された信号及び/又は復調処理された信号は、モニタ回路304に送られる。

【0040】モニタ回路304では、基地局202と基地局205からの制御信号により、基地局202と基地局205がどのようなサービスであるかを認識して、その制御信号を制御回路305に出力する。また、モニタ回路304では、基地局からの信号を用いて受信品質や移動速度を測定し、基地局との間の伝搬路状況を推定したり、自局の移動速度がどの程度であるかを認識する。伝搬路推定結果や移動速度の情報を制御信号として制御回路305に出力する。

【0041】制御回路305では、モニタ回路304からの制御信号と、送受信要求や伝送レートの情報とから、どのシステムと接続するかを示す旨の制御データを加算器306に出力すると共に、接続するサービスに対応するシステムの周波数に切り替える旨の切替制御信号を無線回路302に出力する。加算器306では、送信データに上記システム接続用の制御データを多重して変調回路307に出力する。変調回路307では、多重した送信データと制御データをディジタル変調処理して、無線回路302に出力する。

【0042】無線回路302では、送信データと制御データに対して所定の無線送信処理(D/A変換、アップコンバートなど)が行われる。また、無線回路302には、制御回路305から接続するシステムの周波数に切

り替える旨の切替制御信号が入力されるので、無線回路302はその切替制御信号にしたがって周波数を切り替える。無線送信処理後の送信データは、アンテナ301を介して基地局に対して送信される。

【0043】次に、上記構成を有する無線通信システムにおける動作について説明する。図2において、移動局201は、基地局202及び基地局205から信号を受信し、内部のモニタ回路304で基地局202及び基地局205がどのようなサービスを提供しているかを認識する。この基地局のサービスを示す制御信号は制御回路305に送られる。

【0044】移動局201は、高速パケット伝送を要求する場合、その要求が制御回路305に送られる。制御回路305は、基地局のサービスを示す制御信号と高速パケット伝送を要求する旨により、基地局205に接続すべきであることを選択し、その選択結果(接続を希望する旨)を示す制御データを基地局205に送る送信データに多重する。

【0045】また、制御回路305は、基地局205に接続すべきであることを判断したので、基地局205のシステムの周波数 $f_2$ に切り替える旨の切替制御信号を無線回路302に出力する。無線回路302は、切替制御信号にしたがって周波数を $f_2$ に切り替える。

【0046】基地局205は、移動局201から送信された信号を受信すると、信号に含まれる制御データ、すなわち接続を希望する旨を示すデータに基づいて移動局201との接続動作に移る。そして、基地局205と移動局201とが接続されると、高速パケット伝送が開始される。移動局201は、高速パケットを受信する場合、例えばダウンロードする場合には、IPパケット網208からルーター206を介して基地局205から高速パケットを受信する。

【0047】また、移動局201は、音声サービスを利用する場合、その要求が制御回路305に送られる。制御回路305は、基地局のサービスを示す制御信号と音声サービスを要求する旨により、基地局202に接続すべきであることを選択し、その選択結果(接続を希望する旨)を示す制御データを基地局202に送る送信データに多重する。

【0048】制御回路305は、基地局202に接続すべきであることを判断したので、基地局202のシステムの周波数 $f_1$ に切り替える旨の切替制御信号を無線回路302に出力する。無線回路302は、切替制御信号にしたがって周波数を $f_1$ に切り替える。

【0049】基地局202は、移動局201から送信された信号を受信すると、信号に含まれる制御データ、すなわち接続を希望する旨を示すデータに基づいて移動局201との接続動作に移る。そして、基地局202と移動局201とが接続されると、音声通信が開始される。移動局201は、音声通信を行う場合には、RNC20

3及びMSC204を介して電話回線網207と接続される。

【0050】このように、本実施の形態に係る無線通信システムにおいては、オーバーレイ構造を導入し、音声サービスと高速パケット伝送サービスを同じカバーエリアにするのではなく、マクロセルとセル半径を小さくしたマイクロセルでそれぞれ収容させている。このとき、高速パケット伝送サービスを収容するマイクロセルの面的繰返し数を多くしている。このように、高速パケット伝送はマイクロセルで収容されるので、HDRで課題となるセルエッジ、セルエッジで伝送レート（スループット）が低下することを防止することができる。また、マイクロセルで高速パケット伝送サービスを収容させることにより、伝搬距離が短くなることで干渉を抑圧することができる。その結果、周波数利用効率が上がり、平均スループットを落とすことなく収容チャネル数を上げること、すなわちチャネルあたりの伝送レートの高速化の実現とシステム容量の増加を実現することができる。

【0051】さらに、高速レート伝送のチャネルをセル半径を小さくしたマイクロセルで収容することにより、伝搬距離が短い分だけ送信電力を低減できる。このため、基地局において大出力の送信アンプが不要になり、基地局の装置コストを低減することが可能になる。

【0052】上記説明では、キャリア周波数が異なる2つのシステムがオーバーレイ構造を構成している場合において、基地局からの制御信号で基地局におけるサービスを認識し、そのサービスに基づいて、すなわちリアルタイム性が要求される音声やノンリアルタイム性である低速なパケットをマクロセルに収容するサービスになるように、ノンリアルタイム性である高速なパケットをマイクロに収容するサービスになるように、システムを切り替えることについて説明した。本発明においては、システム切替の要因として、これに限定されず、移動局の移動速度や通信環境（伝搬路状態や混雑度）に応じて、いずれか一方のシステムを選択して接続するようにしても良い。

【0053】この場合、移動速度については、高速移動の移動局はセル間ハンドオーバーの回数を少なくするためにマクロセルに収容し、低速移動の移動局は基本的にはマイクロに収容する。このとき、移動局では、基地局からの受信信号からドップラー周波数などをモニタ回路で測定し、その情報に基づいて制御回路で接続するシステム（基地局）を選択する。

【0054】このように基本的に移動速度で移動局の収容システム先を選択した上で、リアルタイム性を要求するサービス（音声など）において、例えば音質を重視する場合はマクロセル（回線交換）に接続するように、すなわち基地局202に接続するように選択し、通話料金を安くしたいなどの場合はマイクロセルに接続するように、すなわち基地局205に接続するように選択する。

なお、音声で基地局205に接続して通信を行う場合には、IP伝送（VoIP:Voice over IP）を行うことも考えられる。

【0055】また、システム切替の要因として通信環境（伝搬路状態や混雑度）を用いる場合、通信環境が良い移動局はカバーエリアを広くとるマクロセルに収容し、通信環境が悪い移動局はマイクロに収容する。このとき、移動局では、基地局からの受信信号から受信品質（SIRなど）をモニタ回路で測定し、その情報に基づいて制御回路で接続するシステム（基地局）を選択する。

【0056】上記説明においては、音声サービスを行う基地局202（マクロセル）は、RNC203及びMSC204を介して電話回線網207に接続され、高速パケット伝送サービスを行う基地局205（マイクロセル）は、ルーター206を介してIPパケット網208に接続されている場合について説明した。本発明においては、図4に示すように、音声サービスを行う基地局202（マクロセル）も高速パケット伝送サービスを行う基地局205（マイクロセル）も共通のRNC203及びMSC204を介してバックボーン（電話回線網207やIPパケット網208）に接続される構成でも良い。この場合においても、上記と同様な効果を得ることができる。

【0057】図4に示すように、IPパケット信号をRNC203及びMSC204を介して電話回線網207やIPパケット網208に伝送する場合には、一般にトンネリング技術を使用する。すなわち、通信端末のIPアドレス又はモバイルIPなどのモビリティを考慮したIPアドレスをみて、BS202又はBS205からMSC204間を直接ルーティングするのではなく、移動通信網としてのBTSまでの接続先を別途管理して、移動通信網として独自にパス（ローカルなアドレス、ノードアドレス）を張って、IPパケット網208からの信号を転送する方法を採用することができる。

【0058】（実施の形態2）本実施の形態では、オーバーレイ構造を構成するシステムがCDMAシステムのFDD（Frequency Division Duplex）とTDD（Time Division Duplex）である場合について説明する。

【0059】本実施の形態に係る無線通信システムにおける構成は、図2又は図4に示す構成と同一である。このため、本実施の形態では、図2を適宜参照して説明する。サービスが異なるシステムのオーバーレイ構造を有するシステムにおける移動局は、図5に示す構成を有する。なお、移動局は、複数のシステム（基地局）と通信可能であり、複数の受信系列を備えているが、図5においては説明を簡単にするために一列のみを表記している。

【0060】アンテナ501を介して受信した信号は、無線回路502で所定の無線受信処理（ダウンコンバー

ト、A/D変換など)が行われる。無線受信処理された信号は、マッチドフィルタ503に送られ、マッチドフィルタ503において基地局で用いられた拡散コードで逆拡散処理が行われる。これにより、受信信号から自局に送信された信号を抽出する。

【0061】逆拡散処理された信号は、復調回路504に送られて、復調処理されることにより受信データとなる。また、逆拡散処理された信号及び/又は復調処理された信号は、モニタ回路505に送られる。

【0062】モニタ回路505では、基地局202と基地局205からの制御信号により、基地局202と基地局205がどのようなサービスであるかを認識して、その制御信号を制御回路506に出力する。また、モニタ回路505では、基地局からの信号を用いて受信品質や移動速度を測定し、基地局との間の伝搬路状況を推定したり、自局の移動速度がどの程度であるかを認識する。伝搬路推定結果や移動速度の情報を制御信号として制御回路506に出力する。

【0063】制御回路506では、モニタ回路505からの制御信号と、送受信要求や伝送レートの情報とから、どのシステムと接続するかを示す旨の制御データを加算器507に出力すると共に、接続するサービスに対応するシステムの周波数に切り替える旨の切替制御信号を無線回路502に出力する。加算器507では、送信データに上記システム接続用の制御データを多重して変調回路508に出力する。変調回路508では、多重した送信データと制御データをディジタル変調処理して、拡散変調回路509に出力する。拡散変調回路509では、所定の拡散コードを用いて多重した送信データと制御データに対して拡散変調処理を行い、拡散変調後の信号を無線回路502に出力する。

【0064】無線回路502では、送信データと制御データに対して所定の無線送信処理(D/A変換、アップコンバートなど)が行われる。また、無線回路502には、制御回路506から接続するシステムの周波数に切り替える旨の切替制御信号が入力されるので、無線回路502はその切替制御信号にしたがって周波数を切り替える。無線送信処理後の送信データは、アンテナ501を介して基地局に対して送信される。

【0065】図5に示す構成を有する移動局を含む無線通信システムにおいても、実施の形態1で説明したような動作により、サービスに応じてシステムを切り替えることが可能となる。この場合、例えば、高速パケット伝送サービスをマイクロセル(基地局205)のTDDシステムで收容し、音声サービスをマクロセル(基地局202)のFDDシステムで收容する。

【0066】このように、本実施の形態に係る無線通信システムにおいても、高速パケット伝送はマイクロセルで收容されるので、HDRで課題となるセルエッジ、セルエッジで伝送レート(スループット)が低下すること

を防止することができる。また、マイクロセルで高速パケット伝送サービスを收容させることにより、伝搬距離が短くなることで干渉を抑圧することができる。その結果、周波数利用効率が上がり、平均スループットを落とすことなく收容チャネル数を上げること、すなわちチャネルあたりの伝送レートの高速化の実現とシステム容量の増加を実現することができる。

【0067】さらに、高速レート伝送のチャネルをセル半径を小さくしたマイクロセルで收容することにより、伝搬距離が短い分だけ送信電力を低減できる。このため、基地局において大出力の送信アンプが不要になり、基地局の装置コストを低減することが可能になる。

【0068】ここで、本実施の形態における特有の効果について説明する。CDMA-TDDシステムは、上り回線を下り回線との間に伝搬遅延によって生じる衝突(Collision)を防止するため、ガードタイムを設けている。このガードタイムの時間幅は、セル半径に依存しており、セル半径が大きくなるほど長くする必要がある。これは、セル半径が大きくなると、セルエッジと基地局との間で伝搬遅延が大きくなり、この場合ガードタイムが不十分であると、基地局での受信において、遅延して受信される上り回線信号が、下り回線信号の送信タイミングと重なってしまい、衝突が発生してしまうからである。

【0069】セル半径を大きくすると、上述したようにガードタイムを大きくする必要があり、その分だけオーバーヘッド比率(全通信時間における実際には送受信信号のない区間の占める割合)が大きくなり、伝送効率を劣化させることになる。よって、一般に、TDDシステムでは、大きなセル半径は不向きと考えられている。そのため、TDDシステムは比較的セル半径の小さいマイクロセル又はピコセルに適している。

【0070】このガードタイムは、ピンポン伝送であるTDDシステムに固有なものであり、FDDシステムにおいては不要である。このため、FDDシステムでは、ガードタイムに起因するセル半径の大きさについての制約がないため、マイクロセル又はピコセルよりも大きいマクロセルに適用することが可能となる。

【0071】FDDシステムは、上下回線で同一の無線周波数帯域を持っている場合に、基本的には、上下回線で同程度のシステム容量を有していることになるので、例えばインターネット接続や音楽配信といった、下り回線の伝送量が多く、上り回線の伝送量の少ない非対称伝送のチャネルを多く收容する場合には、上下回線の総伝送量がアンバランスになり、周波数効率が悪くなる。これに対して、TDDシステムでは、上下回線の時間比率(スロット数など)を非対称にすることにより、容易に上下回線のシステム容量を非対称にすることが可能である。このため、下り回線の高速チャネル(パケット)を効率良く收容することができる。このように、TDDシ



システムは、非対称伝送に適している。

【0072】また、高速パケット伝送には、所要送信電力が大きいため、セル半径を大きく取るのは困難である。したがって、高速パケット伝送のように、送信電力が大きいサービスについては、マイクロセルやピコセルで収容することが望ましい。

【0073】このように、非対称伝送である下り高速チャネル（パケット）伝送を、セル半径の小さいマイクロセルとしてTDDシステムに収容し、それ以外の伝送をマクロセルとしてFDDシステムに収容することにより、システムにおける効率を良くすることができる。特に、他チャネル同士が拡散コードで分割され、チャネル同士の干渉を前提とするCDMAシステムにおいては、本実施の形態に係る無線通信システムは有用である。

【0074】上記実施の形態1、2においては、各サービスを収容するシステムを選択して切り替えて接続する場合について説明しているが、一つの移動局の接続が択一的であるわけではなく、サービス毎にシステムを変えていけば、同時に各システムについて回線を接続しても良い。

【0075】すなわち、一つの移動局について、サービス毎にシステムの選択結果が異なっても良く、例えば、音声サービスについてマクロセル（基地局202）を選択し、高速パケット伝送サービスについてマイクロセル（基地局205）を選択するというように、サービス毎に異なる選択結果が出て、それぞれのサービスについてそれぞれの基地局と通信を同時に行うことができる。

【0076】（実施の形態3）本実施の形態では、移動局から一方のシステムに通信環境や移動速度の測定結果及び接続希望を報告し、基地局側の判断に基づいて接続を決定して通信を行う場合について説明する。

【0077】図6は、本発明の実施の形態3に係る無線通信システムにおける基地局装置の構成を示すブロック図である。まず、移動局からは、上記実施の形態1、2で説明したように、各サービスや通信環境、移動速度などの測定に基づいて接続希望の旨を示す制御信号（接続希望情報）や前記測定の結果が送られる。

【0078】これらの制御信号や測定結果を含む信号は、アンテナ601を介して受信され、無線回路602で所定の無線受信処理（ダウンコンバート、A/D変換など）が行われる。無線受信処理された信号は、復調回路603に送られて、復調処理されることにより受信データとなる。また、復調処理された信号は、判断回路604に送られる。

【0079】判断回路604では、移動局から接続希望情報や測定結果情報、これに加えて自局で監視している通信状態情報などに基づいて移動局と接続するかどうかの判断を行う。例えば、移動局から高速パケット伝送の接続要求を受けた際に、通信状態が悪かったり、混雑度が高かったりしたときには、現在高速パケット伝送を収

容できないと判断して、接続不可を示す制御データを加算器605に出力する。一方、現在高速パケット伝送を収容できると判断したときには、接続可を示す制御データを加算器605に出力する。

【0080】加算器605では、送信データに上記システム接続用の制御データを多重して変調回路606に出力する。変調回路606では、多重した送信データと制御データをディジタル変調処理して、無線回路602に出力する。

【0081】無線回路602では、送信データと制御データに対して所定の無線送信処理（D/A変換、アップコンバートなど）が行われる。無線送信処理後の送信データは、アンテナ601を介して移動局に対して送信される。

【0082】このようにして、本実施の形態に係る基地局装置は、接続要求情報及び自局で測定した通信状況情報に基づいて移動局に対する接続の可否を判断し、その判断結果が接続可である場合に移動局と通信接続を行い、その判断結果が接続不可である場合に移動局に接続不可を通知する。これにより、移動局がシステムを選択して基地局に接続要求を出したときに、通信状態などの種々の要因を考慮して基地局が接続の可否を判断する。

【0083】上記説明においては、基地局が接続可能かどうかを判断し、その判断結果を通知する場合について説明した。本発明においては、基地局が接続可能かどうかを判断するだけではなく、移動局をどちらのシステムに収容すれば良いかを判断するようにしても良い。

【0084】この場合、図4に示すように、共通の制御局（RNC）で構成される場合は、RNC203又はMSC204において、移動局をどちらのシステムに収容すれば良いかを判断する。また、図1に示すように、RNC203とルーター206を独立して設ける場合は、RNC203（又はMSC204）とルーター206との間に、移動局をどちらのシステムで収容するかを判断する装置を設け、その装置で移動局をどちらのシステムで収容するかを判断し、その判断結果を移動局に通知する。

【0085】本発明は上記実施の形態1～3に限定されず、種々変更して実施することが可能である。例えば、上記実施の形態2においては、アクセス方式がCDMAである場合について説明しているが、本発明においては、アクセス方式としてTDMA（Time Division Multiple Access）、FDMA（Frequency Division Multiple Access）を採用しても良い。

【0086】また、上記実施の形態では、オーバレイ構造を構成するシステムが2つの場合について説明しているが、本発明においてはオーバーレイ構造を構成するシステムが3つ以上の場合にも適用することができる。

【0087】また、上記実施の形態では、移動速度や通信環境について選択するシステムを判断するケースにつ

いて説明しているが、このケースは一例であり、サービス、移動速度、通信環境を単独又は組み合わせて、選択基準を適宜変更して実施することができる。

【0088】

【発明の効果】以上説明したように本発明の無線通信システムは、比較的広い領域のセル及びこのセルよりも狭い領域のセルが重なるオーバレイ構造を有し、移動局が各セルのシステムから所望の接続を希望するシステムを選択し、選択したシステムと通信を行うことので、通信を行う下り回線における高速パケットを効率良く行うことである。その結果、カバーエリアのエッジで伝送レート（スループット）が低下することを防止すると共に、与干渉を抑圧することで周波数利用効率を上げ、平均スループットを落とすことなく収容チャネル数を上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る無線通信システムにおけるオーバレイ構造を示す図

【図2】本発明の実施の形態1に係る無線通信システムにおける概略構成を示す図

【図3】本発明の実施の形態1に係る無線通信システムにおける通信端末装置の構成を示すブロック図

【図4】本発明の実施の形態1に係る無線通信システムにおける概略構成の他の例を示す図

【図5】本発明の実施の形態2に係る無線通信システム

における通信端末装置の構成を示すブロック図

【図6】本発明の実施の形態3に係る無線通信システムにおける基地局装置の構成を示すブロック図

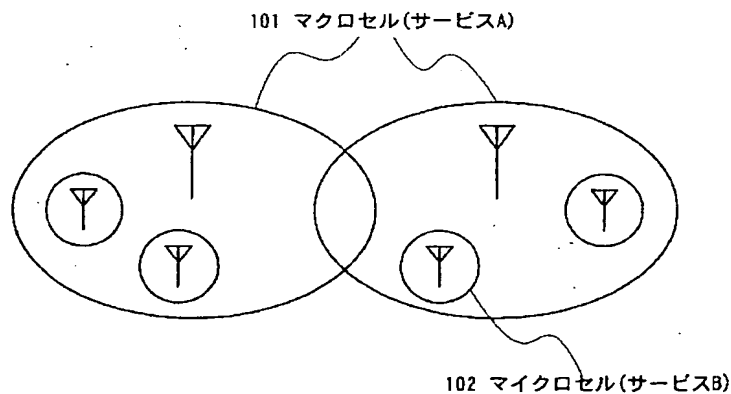
【図7】基地局のカバーエリアを説明するための図

【図8】HDRシステムにおけるユーザ割り当てを説明するための図

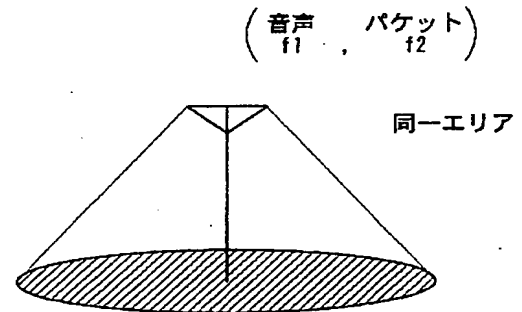
【符号の説明】

- 101 マクロセル
- 102 マイクロセル
- 201 移動局
- 202, 205 基地局
- 203 無線ネットワーク制御局（RNC）
- 204 移動交換局（MSC）
- 206 ルーター
- 207 電話回線網
- 208 IPパケット網
- 301, 501 アンテナ
- 302, 502 無線回路
- 303, 504 復調回路
- 304, 505 モニタ回路
- 305, 506 制御回路
- 306, 507 加算器
- 307, 508 変調回路
- 503 マッチドフィルタ
- 509 拡散変調回路

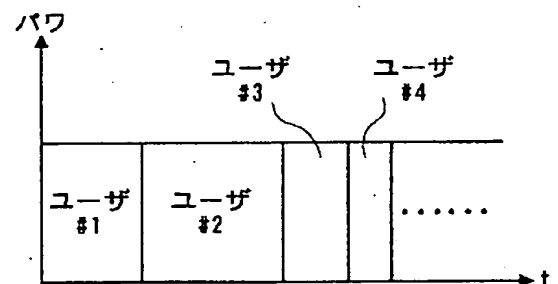
【図1】



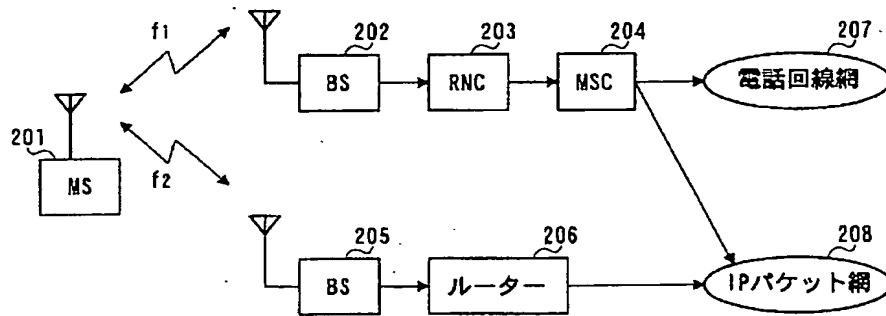
【図7】



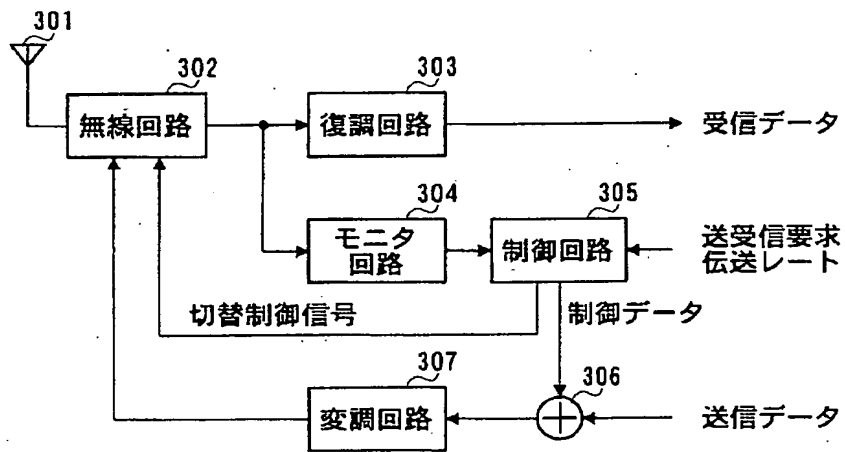
【図8】



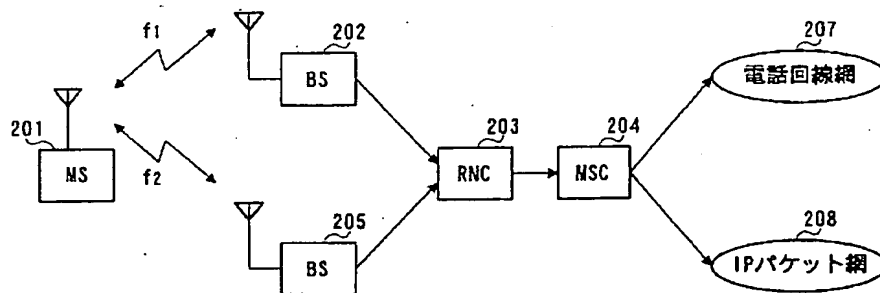
【図2】



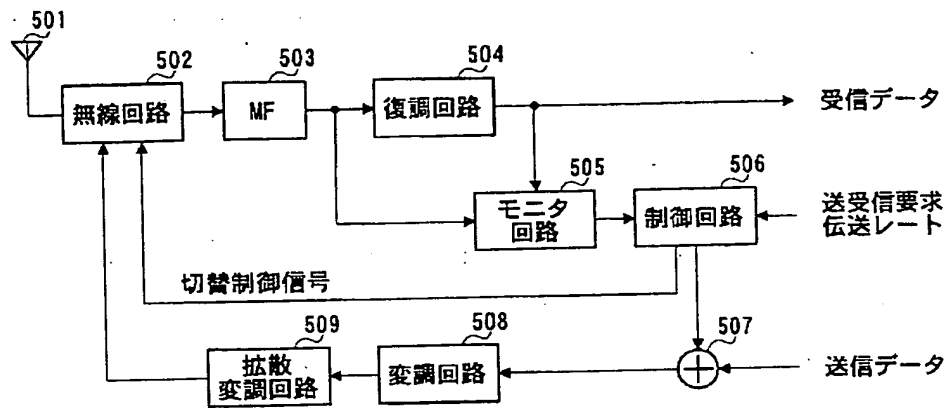
【図3】



【図4】



【図 5】



【図 6】

